

А. Г. Дёмкин, В. А. Низов

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
demkin-alex@yandex.ru

К ВОПРОСУ О РЕГЕНЕРАЦИИ ФТОРА ИЗ РАСТВОРОВ ГАЗООЧИСТКИ ЭЛЕКТРОЛИЗА АЛЮМИНИЯ

В работе изложен новый подход к переработке растворов газоочистки алюминиевого производства. Разработана и предложена к рассмотрению технология электрохимической очистки растворов с целью снижения воздействия на окружающую среду, регенерации криолита, получения товарного сульфата натрия.

Ключевые слова: производство алюминия; криолит; сульфат натрия; регенерация; электрохимическая очистка.

A. G. Demkin, V. A. Nizov

Ural Federal University, Ekaterinburg

TO THE QUESTION OF FLUORINE REGENERATION FROM GAS- CLEANING SOLUTIONS OF ALUMINUM PRODUCTION

The paper presents a new approach to the processing of gas cleaning solutions of aluminum production. The technology of electrochemical purification of solutions was developed and proposed for consideration in order to reduce the environmental impact, regenerate cryolite, and obtain commercial sodium sulfate.

Keywords: aluminum production; cryolite; sodium sulfate; regeneration; electrochemical purification.

До настоящего времени проблема создания безотходного производства алюминия полностью не разрешена. Существенный сдвиг в ее решении достигнут с внедрением сухой первичной

газоочистки на глиноземе и предварительно обожженных анодов. Уровень удельного расхода фтора на тонну алюминия за последние годы значительно снижен и составляет 39 кг/т производственного алюминия вместо 51,3 кг/т [1], фиксированных ранее. Финишная очистка отходящих от электролизеров газов производится в мокрых скрубберах с использованием 3...5 % раствора Na_2CO_3 для улавливания как остаточных фтористых газов, так и сернистого ангидрида. Типичный компонентный состав растворов, удаляемых из системы газоочистки представлен системой: NaF – 5...14 г/л, Na_2CO_3 – 3...10 г/л, NaHCO_3 – 25...30 г/л, Na_2SO_4 – 90...120 г/л. Промышленные испытания, направленные на вывод сульфатов из фторсодержащих растворов за счет фракционирования в процессе выпаривания и кристаллизации признаны были несостоятельными из-за образования в системе двойной соли состава $\text{Na}_3\text{SO}_4\text{F}$. Известные способы обесфторивания, представленные в доступных источниках информации (осаждение фторида кальция [2], натриевого криолита в режиме дозирования растворимой соли алюминия, кристаллизации за счет глубокого охлаждения [3]) признаны малопригодными из-за значимого усложнения технологии, недостаточно глубокой степени обесфторивания или значительного расхода энергоресурсов.

В настоящей работе представлен перспективный процесс обесфторивания растворов газоочистки производства алюминия в режиме анодного растворения металлического алюминия.

Преимуществами предлагаемого процесса являются:

- Использование доступных в алюминиевой промышленности сырья и ресурсов: электроэнергии и некондиционного алюминия;
- Низкое конечное содержание фторид-аниона в растворе;
- Отсутствие необходимости снижать pH раствора, возможность проведения всех стадий процесса в аппаратах из углеродистой стали;
- Получение криолита, пригодного к дальнейшему использованию в процессе электролиза;

– Возможность выделения из обесфторенного раствора товарной сульфатно-содовой смеси, с возвратом раствора в систему газоочистки.

Проведенные эксперименты показали возможность снижения концентрации фторида натрия до 0,5 г/л, при которой не происходит выпадение двойной соли в процессе кристаллизации сульфатно-содовой смеси.

Список использованных источников

1. Годовой отчет Открытого акционерного общества «РУСАЛ Красноярский алюминиевый завод» за 2008 год. С. 4. [Электронный ресурс]. URL: https://usal.ru/upload/iblock/0bd/Krasnoyarsk_GO_2008.pdf (дата обращения: 20.11.2018)
2. Регенерация фтора из растворов газоочистки производства алюминия с получением фторида кальция / А. Н. Баранов [и др.] // Вестник ИрГТУ. – 2014. – № 1 (84). – С. 75–80.
3. Исследование проблемы вывода сульфатов из растворов газоочистки алюминиевых заводов / Э. Ржечинский [и др.] // Вестник ИрГТУ. – 2015. – № 9 (104). – С. 85–88.